Hydrostatische Koppelgetriebe
Analyse, optimale Auslegung, Gestaltung, Vergleiche
Band II

Doktorarbeit
zur Erlangung des Grades
Doktor-Ingenieur
der Abteilung für Maschinenbau
der Ruhr-Universität Bochum

von
Dipl.-Ing. Heinrich Benthake
geboren zu Düsseldorf

Bochum, Januar 1976

Hydrostatische Koppelgetriebe
Analyse, optimale Auslegung, Gestaltung, Vergleiche
Band II

Doktorarbeit

zur Erlangung des Grades
Doktor-Ingenieur
der Abteilung für Maschinenbau
der Ruhr-Universität Bochum

von

Dipl.-Ing. Heinrich Benthake

geboren zu Düsseldorf

Bochum, Januar 1976

Doktorarbeit eingereicht am: 12. 1. 1976
Tag der mündlichen Prüfung: 13. 2. 1976
Referent: o. Prof. Dr.-Ing. F. Jarchow
Korreferent: Prof. Dr.-Ing. Kanarachos

UNIV.
LEIDEN

Hydrostatische Koppelgetriebe

Analyse, optimale Auslegung, Gestaltung, Vergleiche

Band II: Arbeitsdiagramme für den Konstrukteur

Inhalt

	Seite
1. Vergleiche zwischen den hydrostatischen Koppelgetrieben A, B und C	1
1.1. Vergleichszahlen α_1	1
1.2. Vergleichszahlen α_2	3
1.3. Vergleichszahlen α_{1h}	5
1.4. Vergleichszahlen α_{2h}	7
1.5. Leistungsverhältnisse $\lvert P_h/P_{1+}\rvert_{1max}$, $\lvert P_h/P_{1+}\rvert_{2max}$ und $\min\lvert P_h/P_{1+}\rvert_{max}$	1o
2. Hydrostatisches Koppelgetriebe A	14
2.1. Optimale Auslegungsverhältnisse κ_{1best}, κ_{2best}, κ_h	14
2.2. Bezogene beste maximale Drehmomente λ_{best}, λ_{min}	17
2.3. Bezogene maximale Drehmomente λ_h	22
3. Hydrostatisches Koppelgetriebe B	26
3.1. Optimale Auslegungsverhältnisse κ_{1best}, κ_{2best}, κ_h	26
3.2. Bezogene beste maximale Drehmomente λ_{best}, λ_{min}	3o
3.3. Bezogene maximale Drehmomente λ_h	35
4. Hydrostatisches Koppelgetriebe C	4o
4.1. Optimale Auslegungsverhältnisse κ_{1best}, κ_{2best}, κ_h	4o
4.2. Bezogene beste maximale Drehmomente λ_{best}, λ_{min}	43
4.3. Bezogene maximale Drehmomente λ_h	47

1. Vergleiche zwischen den hydrostatischen Koppelgetrieben A, B und C

Bilder 35 bis 54

Vergleichszahlen α_1, α_2, α_{1h}, α_{2h} und Leistungsverhältnisse $|P_h/P_{1+}|_{1max}$, $|P_h/P_{1+}|_{2max}$, min $|P_h/P_{1+}|_{max}$ abhängig vom Arbeitsmaschinenexponenten ν und Reziprokwert des Stellverhältnisses φ

1.1. Vergleichszahlen α_1

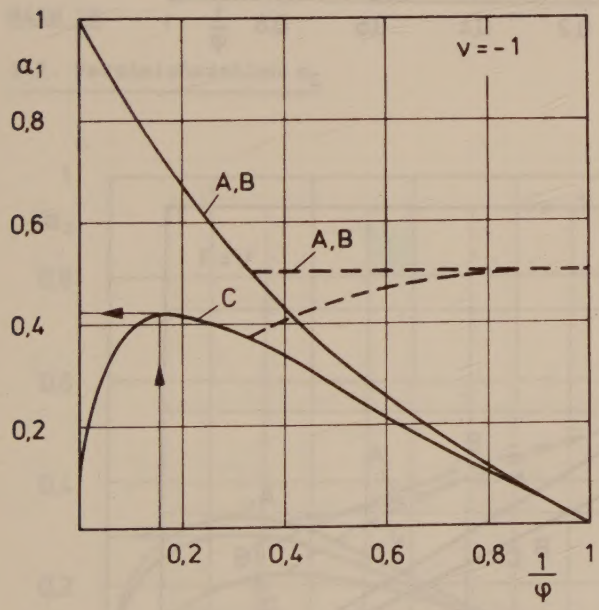

Bild 35 ---- Stellbereich mit Drehmomentbegrenzung

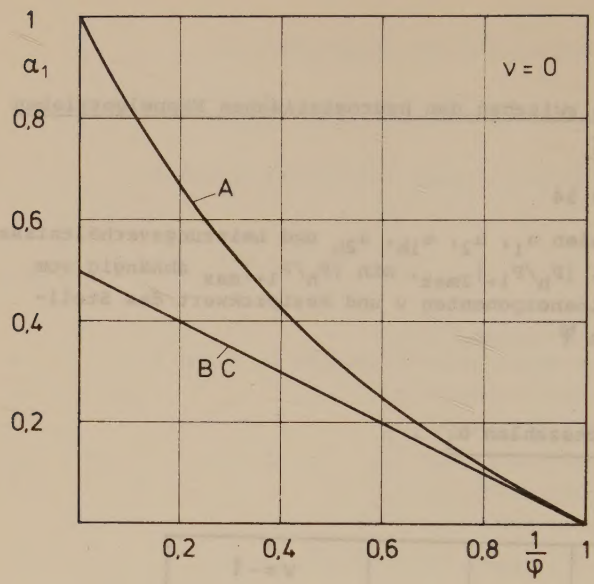

Bild 36

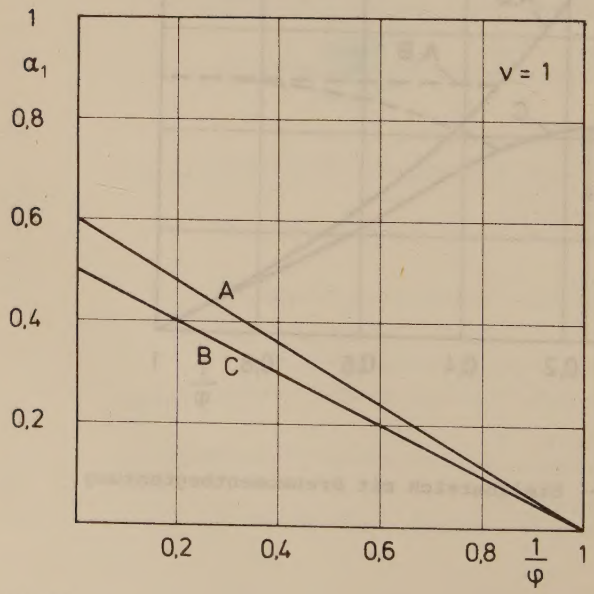

Bild 37

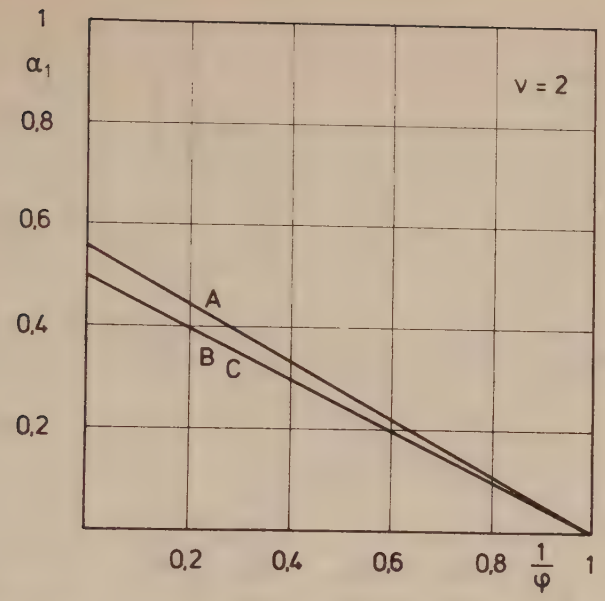

Bild 38

1.2. Vergleichszahlen α_2

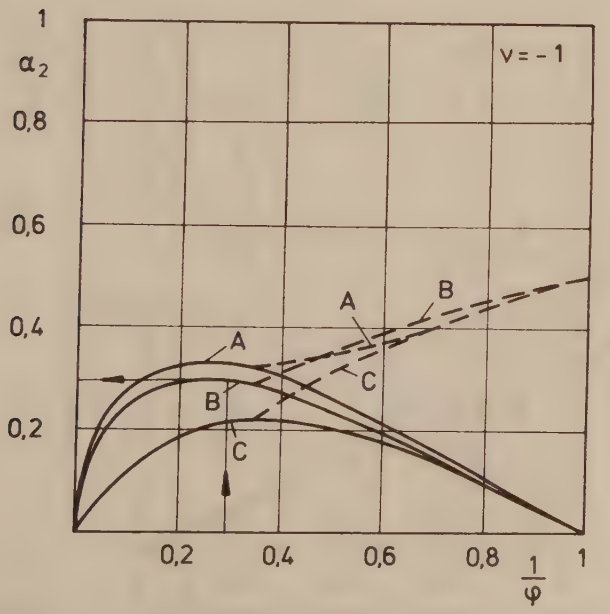

Bild 39 ---- Stellbereich mit Drehmomentbegrenzung

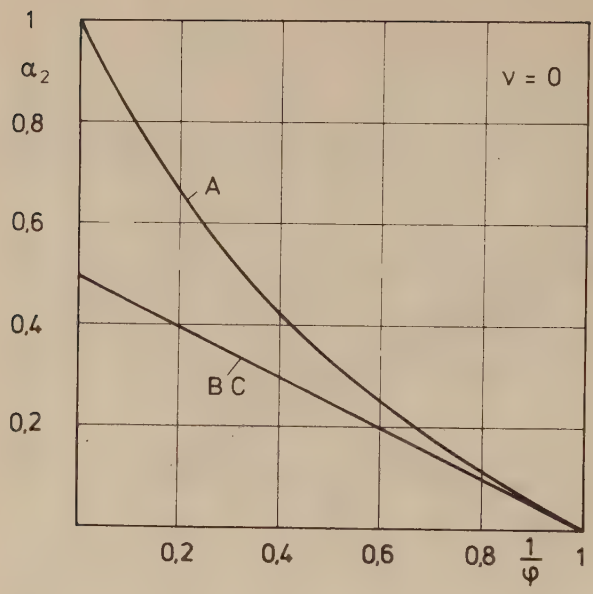

Bild 4o

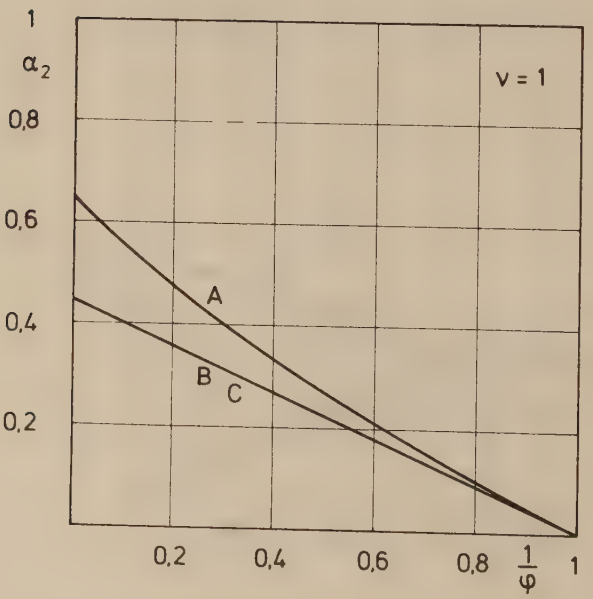

Bild 41

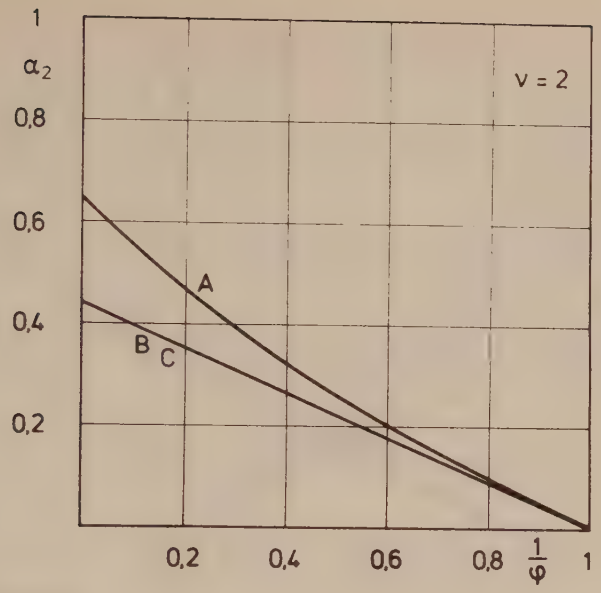

Bild 42

1.3. Vergleichszahlen α_{1h}

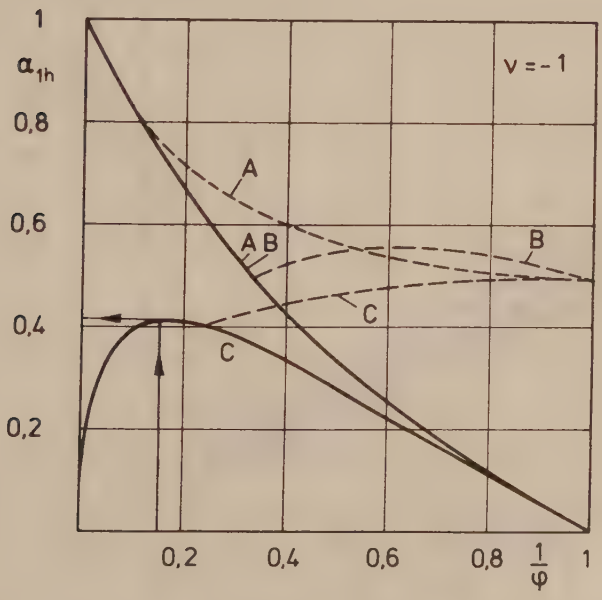

Bild 43 ---- Stellbereich mit Drehmomentbegrenzung

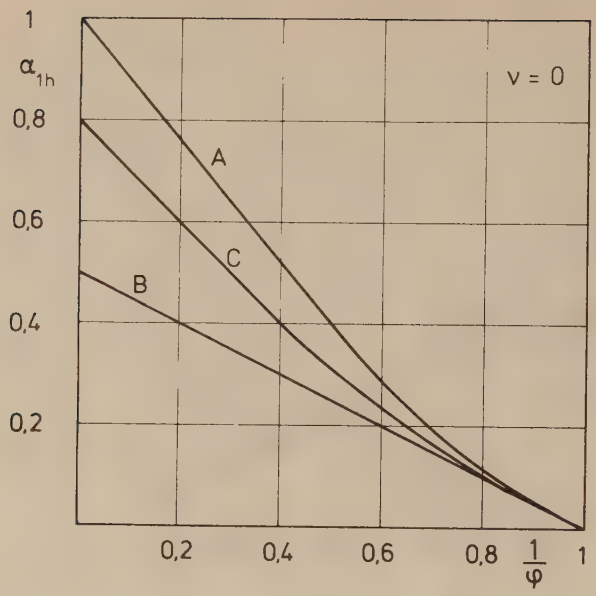

Bild 44

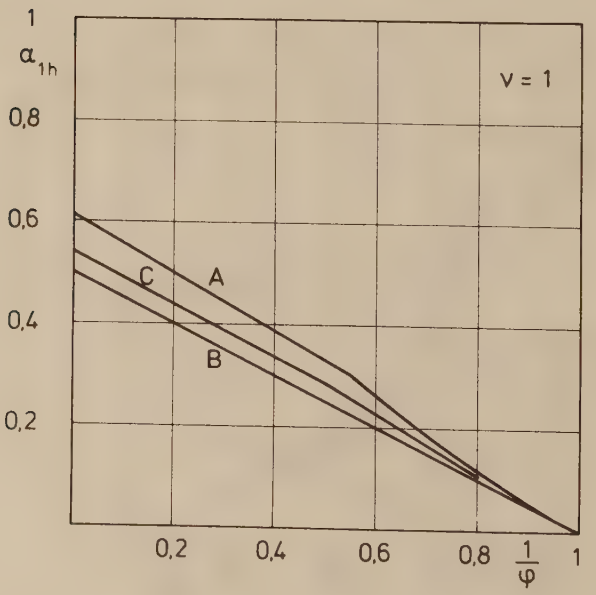

Bild 45

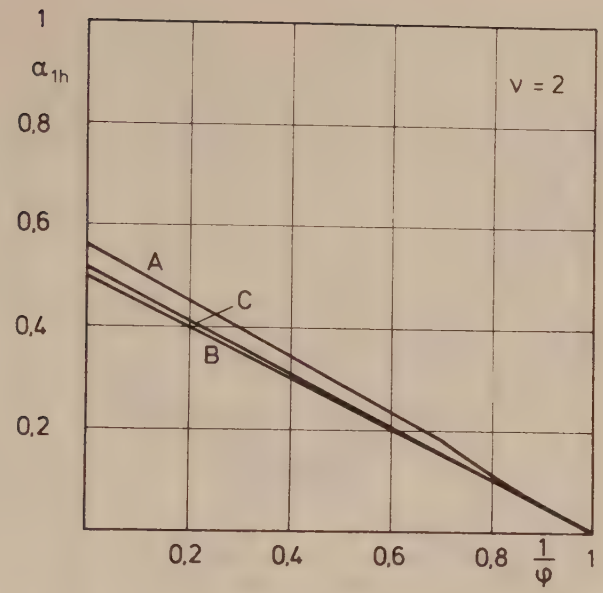

Bild 46

1.4. Vergleichszahlen α_{2h}

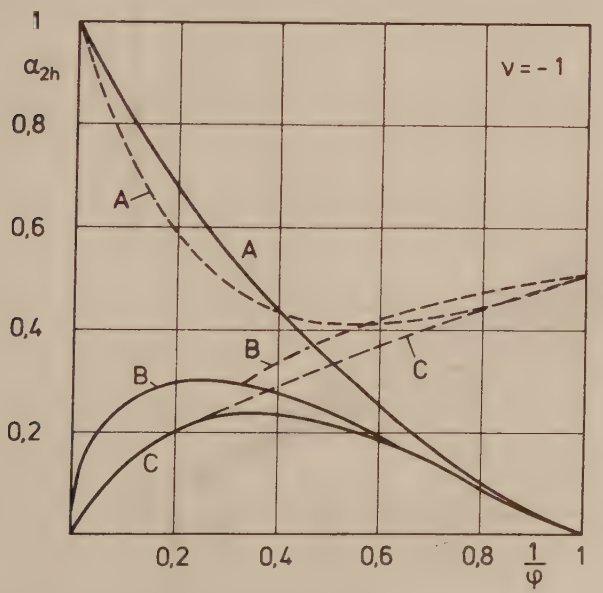

Bild 47 ---- Stellbereich mit Drehmomentbegrenzung

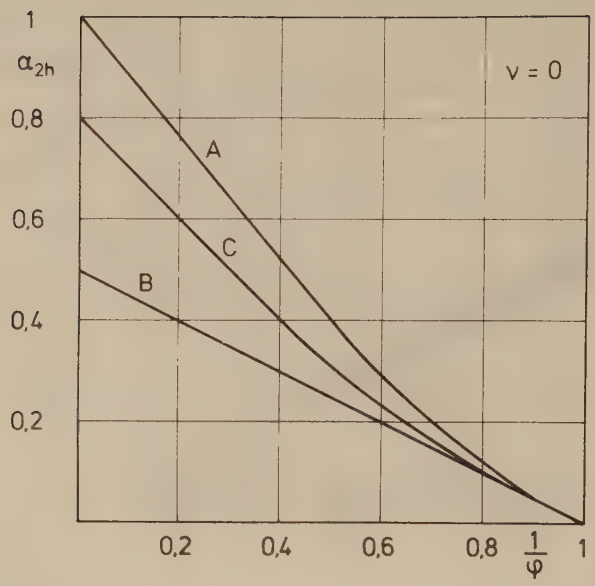

Bild 48

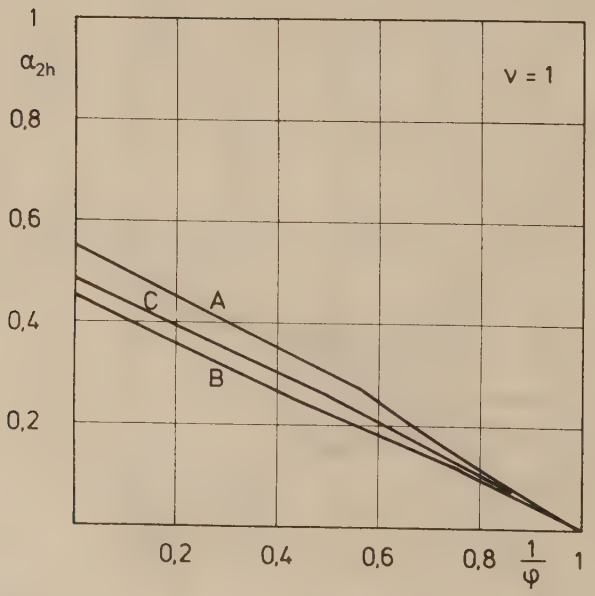

Bild 49

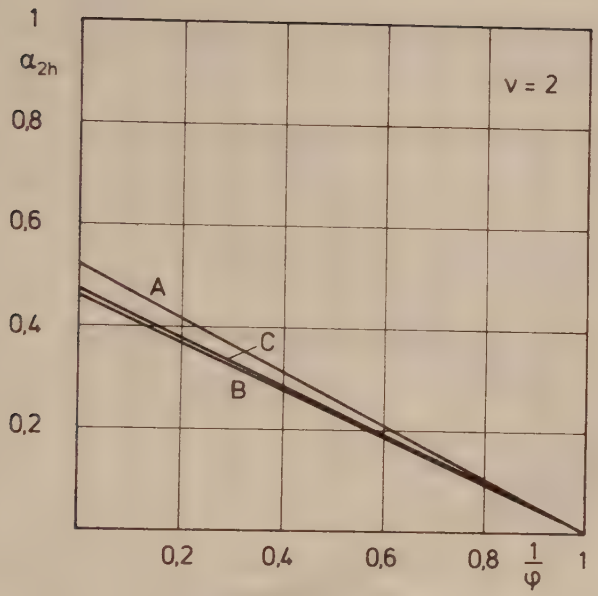

Bild 5o

1.5. Leistungsverhältnisse $|P_h/P_{1+}|_{1max}$, $|P_h/P_{1+}|_{2max}$ und $\min |P_h/P_{1+}|_{max}$

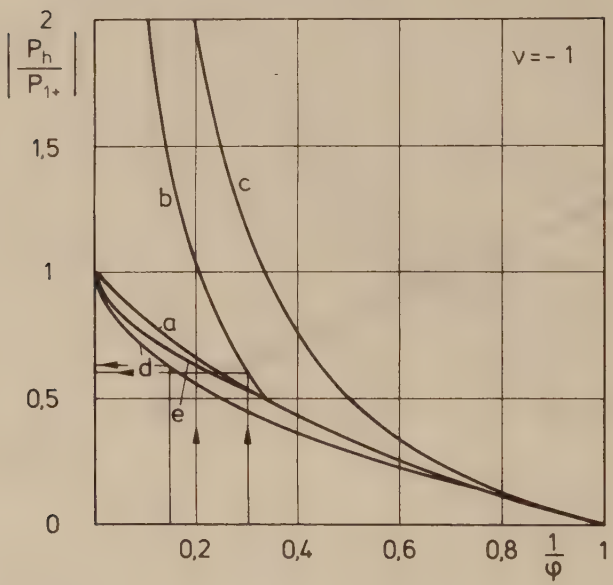

Bild 51

Kurve	Leistungsverhältnis	Getriebe	sig
a	$\min\|P_h/P_{1+}\|_{max}$	A; B	±
	$\|P_h/P_{1+}\|_{1max}$	A; B	±
b	$\|P_h/P_{1+}\|_{2max}$	B	+
c	$\|P_h/P_{1+}\|_{2max}$	A	-
d	$\min\|P_h/P_{1+}\|_{max}$	C	+
	$\|P_h/P_{1+}\|_{1max}$	C	+
e	$\|P_h/P_{1+}\|_{2max}$	C	+

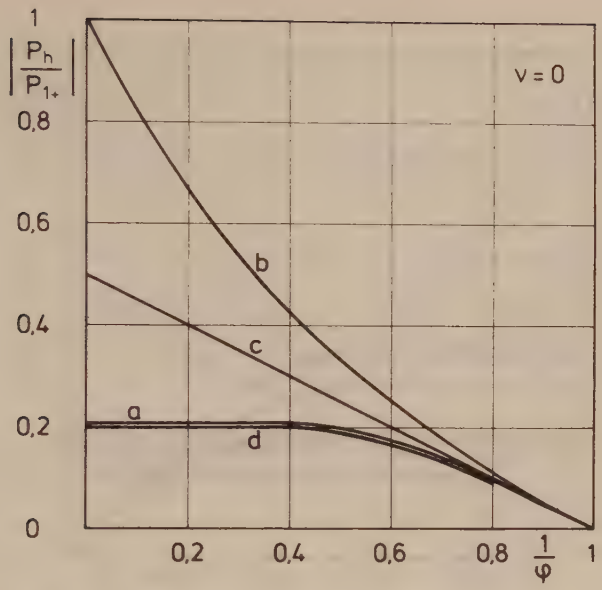

Bild 52

Kurve	Leistungsverhältnis	Getriebe	sig
a	$\min\lvert P_h/P_{1+}\rvert_{max}$	A	$\pm$
b	$\lvert P_h/P_{1+}\rvert_{1max}$	A	-
	$\lvert P_h/P_{1+}\rvert_{2max}$	A	-
c	$\min\lvert P_h/P_{1+}\rvert_{max}$	B	$\pm$
	$\lvert P_h/P_{1+}\rvert_{1max}$	B	$\pm$
	$\lvert P_h/P_{1+}\rvert_{2max}$	B	$\pm$
	$\lvert P_h/P_{1+}\rvert_{1max}$	C	+
	$\lvert P_h/P_{1+}\rvert_{2max}$	C	+
d	$\min\lvert P_h/P_{1+}\rvert_{max}$	C	+

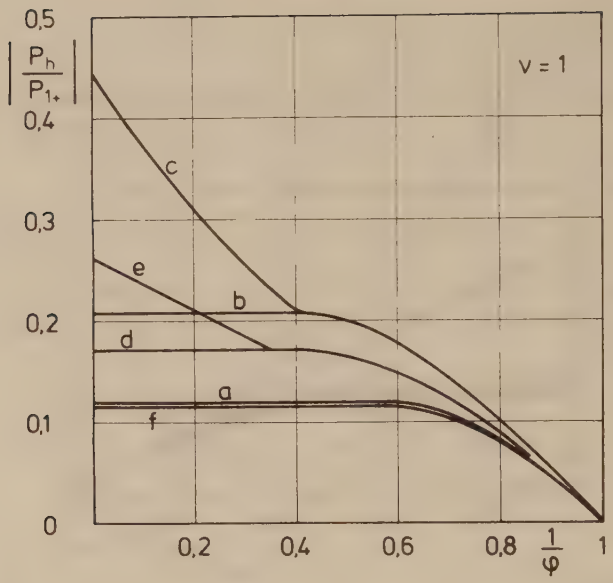

Bild 53

Kurve	Leistungsverhältnis	Getriebe	sig
a	$\min\lvert P_h/P_{1+}\rvert_{max}$	A	$\pm$
b	$\lvert P_h/P_{1+}\rvert_{1max}$	A	-
c	$\lvert P_h/P_{1+}\rvert_{2max}$	A	-
d	$\min\lvert P_h/P_{1+}\rvert_{max}$	B	$\pm$
	$\lvert P_h/P_{1+}\rvert_{1max}$	B	$\pm$
	$\lvert P_h/P_{1+}\rvert_{1max}$	C	+
e	$\lvert P_h/P_{1+}\rvert_{2max}$	B	+
	$\lvert P_h/P_{1+}\rvert_{2max}$	C	+
f	$\min\lvert P_h/P_{1+}\rvert_{max}$	C	+

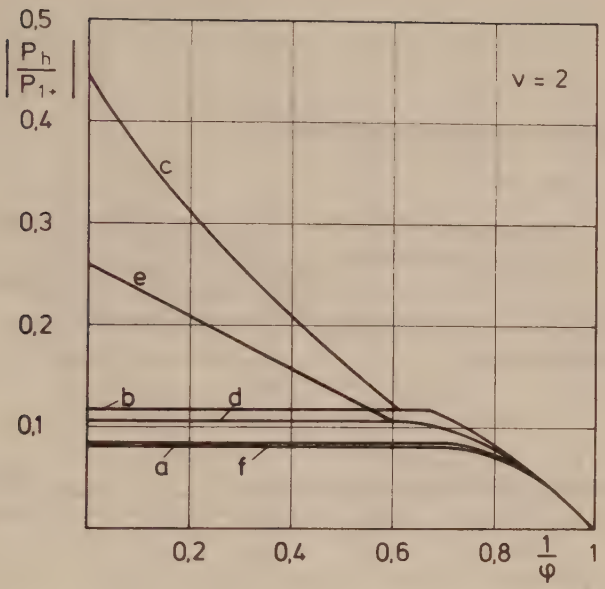

Bild 54

Kurve	Leistungsverhältnisse	Getriebe	sig
a	$\min\lvert P_h/P_{1+}\rvert_{max}$	A	$\pm$
b	$\lvert P_h/P_{1+}\rvert_{1max}$	A	-
c	$\lvert P_h/P_{1+}\rvert_{2max}$	A	-
d	$\min\lvert P_h/P_{1+}\rvert_{max}$	B	$\pm$
	$\lvert P_h/P_{1+}\rvert_{1max}$	B	$\pm$
	$\lvert P_h/P_{1+}\rvert_{1max}$	C	+
e	$\lvert P_h/P_{1+}\rvert_{2max}$	B	+
	$\lvert P_h/P_{1+}\rvert_{2max}$	C	+
f	$\min\lvert P_h/P_{1+}\rvert_{max}$	C	+

2. Hydrostatisches Koppelgetriebe A

Bilder 55 bis 72

Optimale Auslegungsverhältnisse κ_{1best}, κ_{2best}, κ_h und bezogene maximale Drehmomente λ_{a1best}, λ_{b1best}, λ_{1min}, λ_{a2best}, λ_{b2best}, λ_{2min}, λ_{ah}, λ_{b1h}, λ_{b2h}, λ_{1h}, λ_{2h} abhängig vom Arbeitsmaschinenexponenten ν und Reziprokwert des Stellverhältnisses φ

2.1. Optimale Auslegungsverhältnisse κ_{1best}, κ_{2best} und κ_h

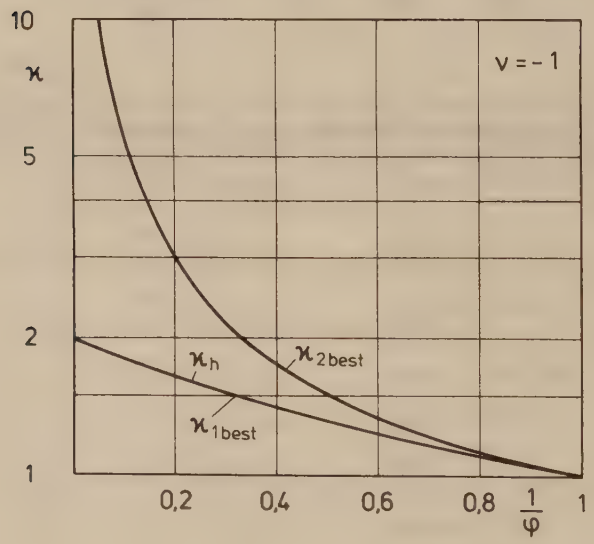

Bild 55 Stellbereich ohne Drehmomentbegrenzung

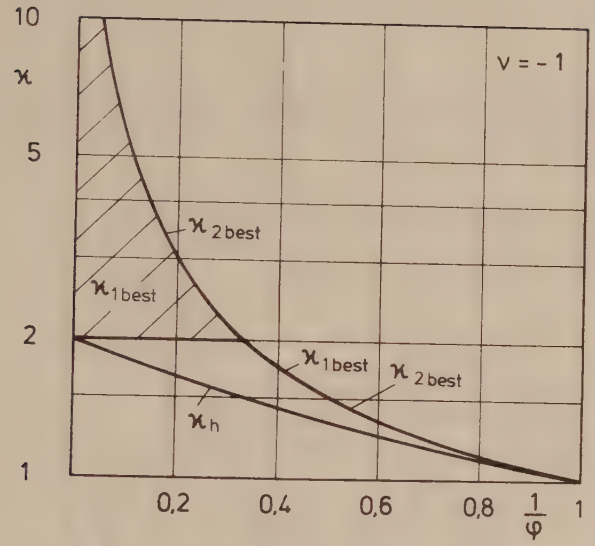

Bild 56 Stellbereich mit Drehmomentbegrenzung

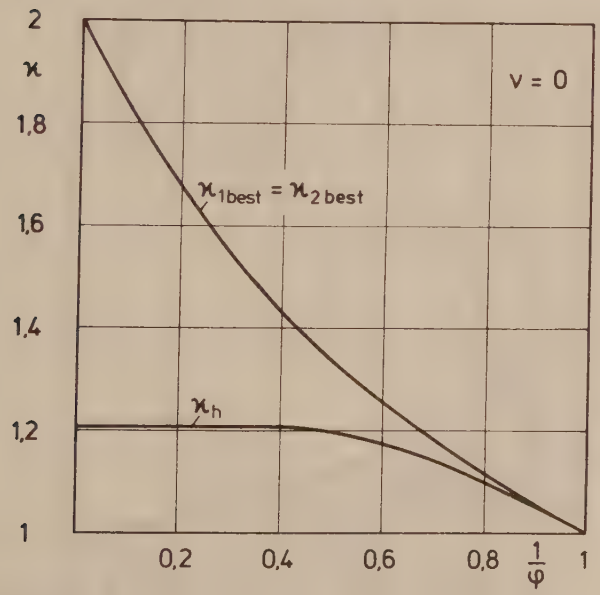

Bild 57

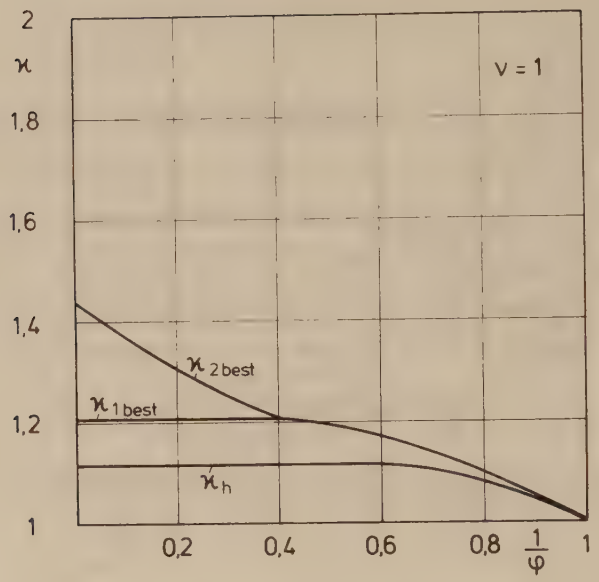

Bild 58

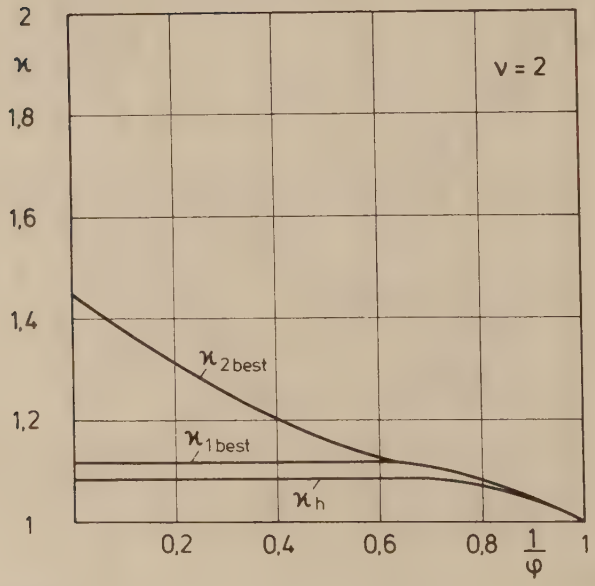

Bild 59

2.2. Bezogene beste maximale Drehmomente λ_{best}, λ_{min}

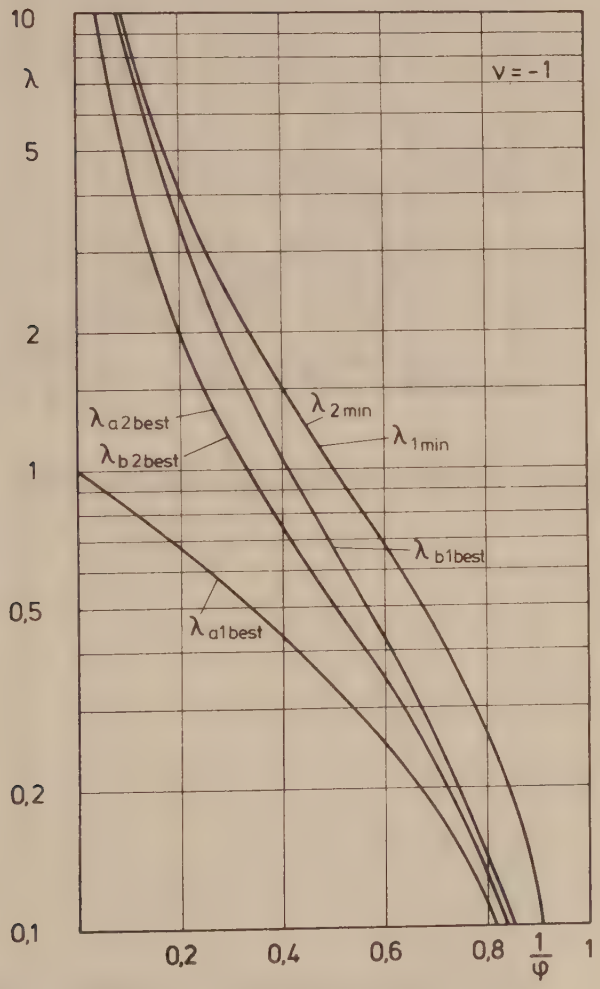

Bild 6o Stellbereich ohne Drehmomentbegrenzung

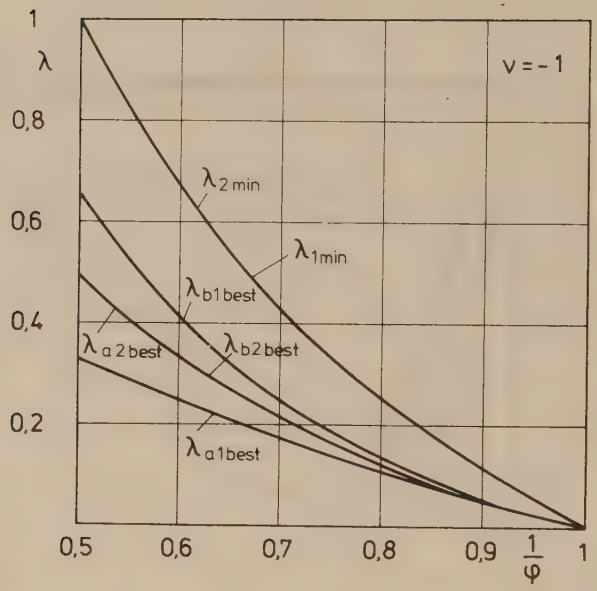

Bild 61 Stellbereich ohne Drehmomentbegrenzung

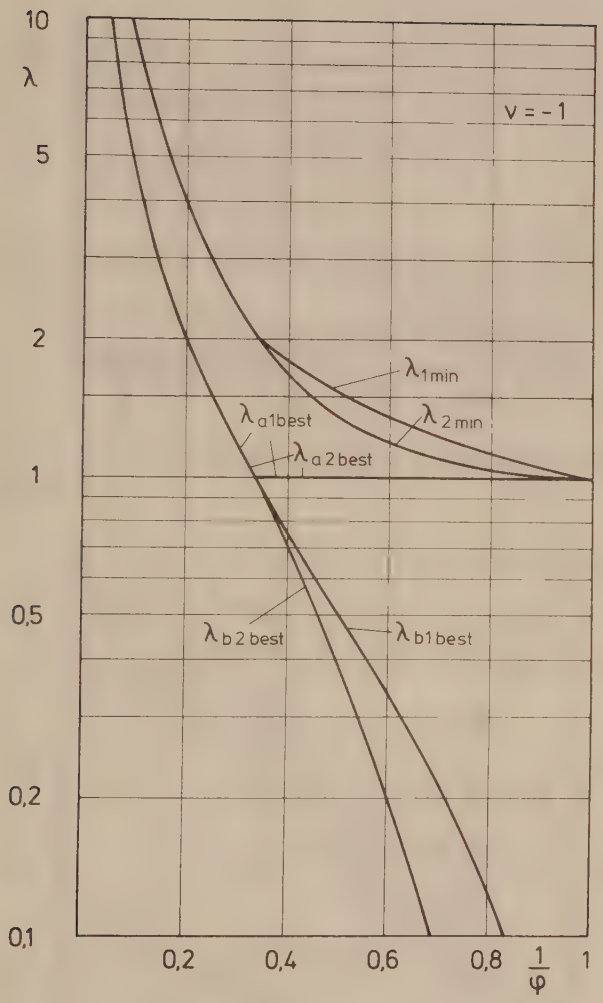

Bild 62 Stellbereich mit Drehmomentbegrenzung

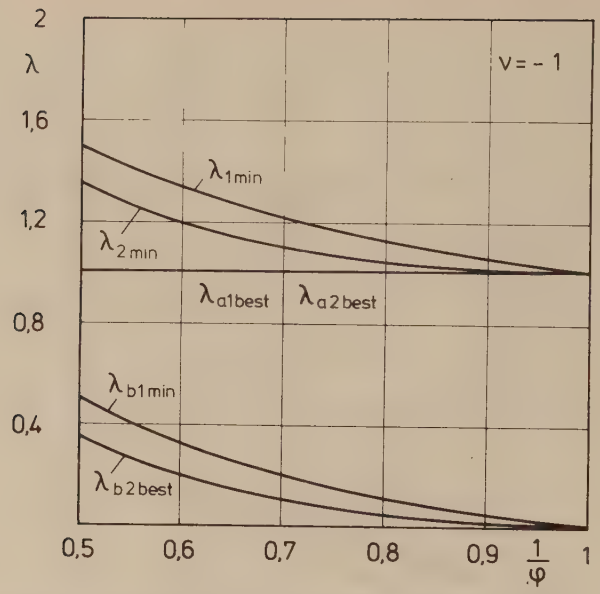

Bild 63 Stellbereich mit Drehmomentbegrenzung

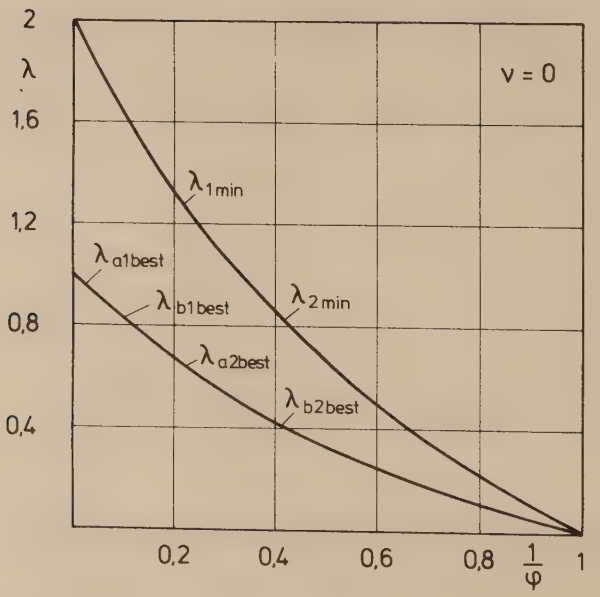

Bild 64

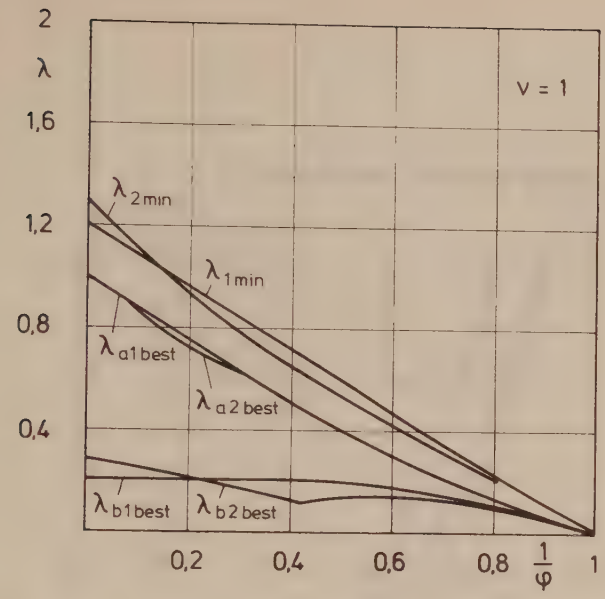

Bild 65

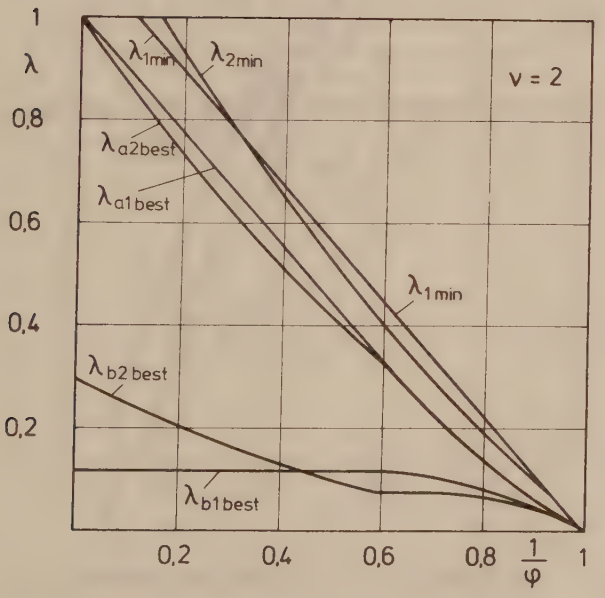

Bild 66

2.3. Bezogene maximale Drehmomente λ_h

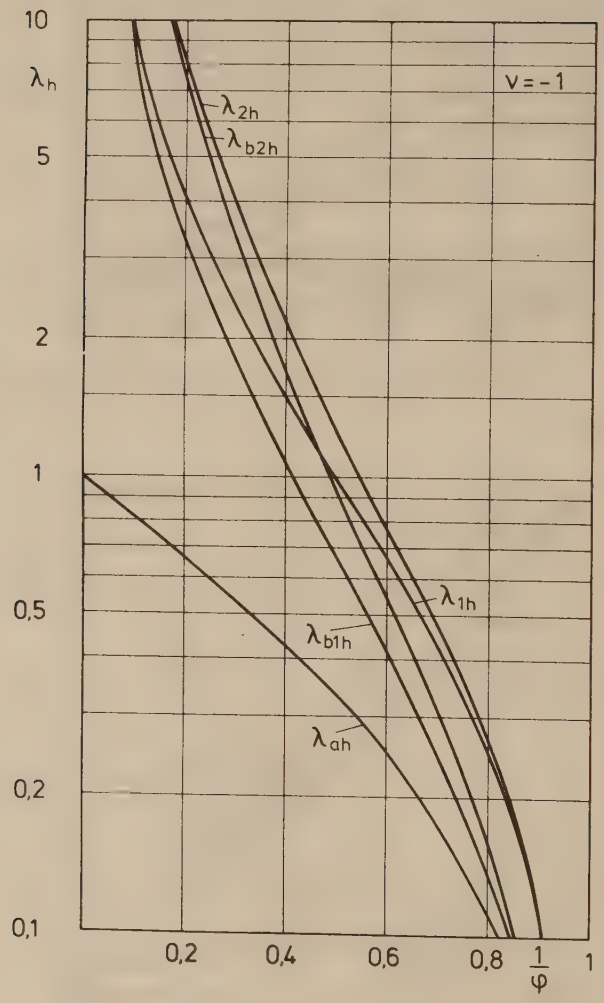

Bild 67 Stellbereich ohne Drehmomentbegrenzung

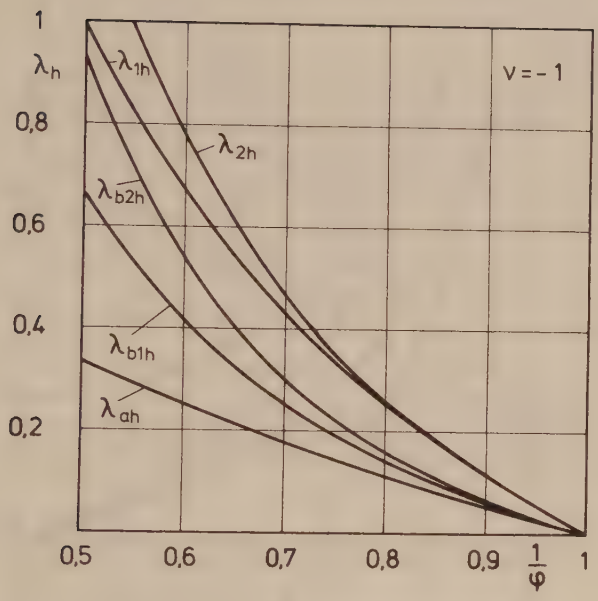

Bild 68 Stellbereich ohne Drehmomentbegrenzung

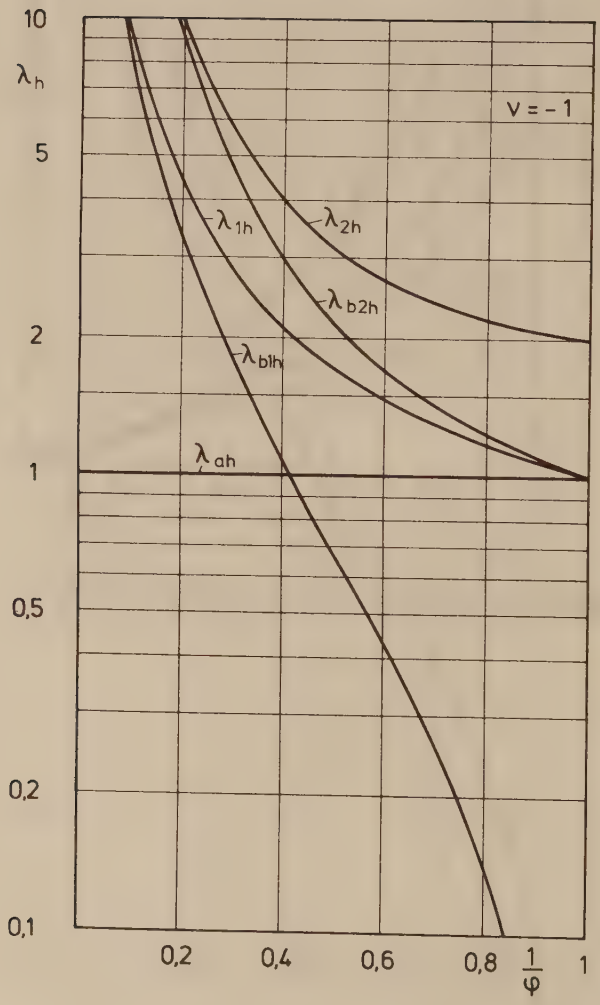

Bild 69 Stellbereich mit Drehmomentbegrenzung

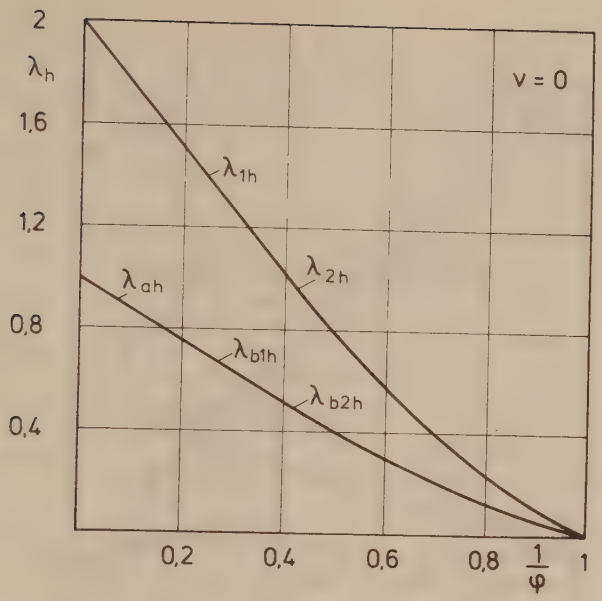

Bild 7o

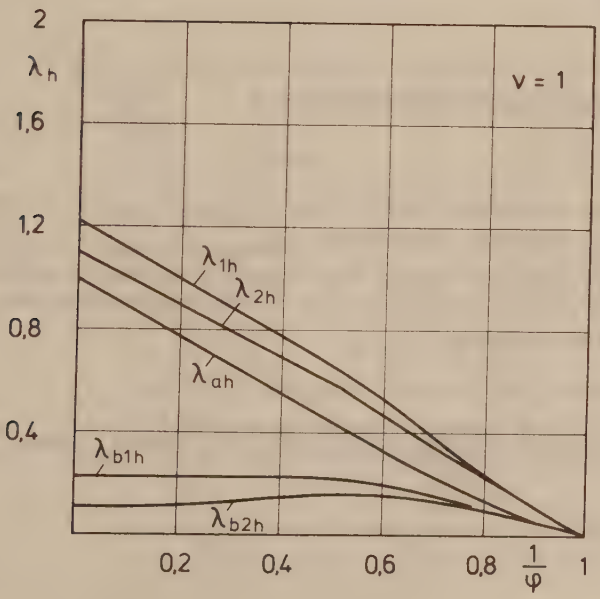

Bild 71

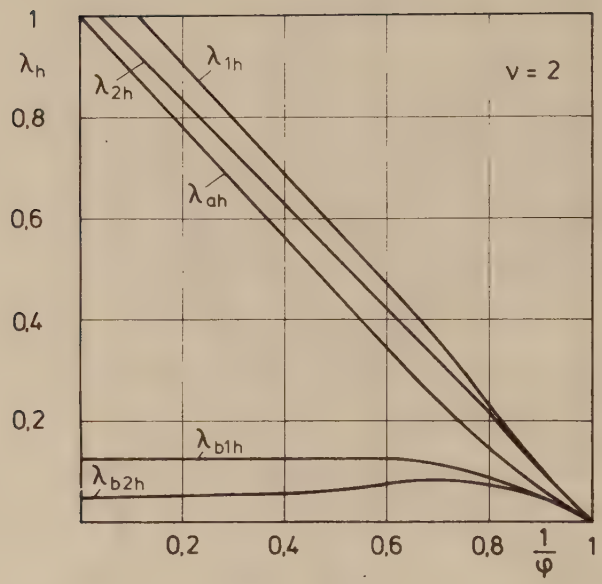

Bild 72

3. Hydrostatische Koppelgetriebe B

Bilder 73 bis 9o

Optimale Auslegungsverhältnisse κ_{1best}, κ_{2best}, κ_h und bezogene maximale Drehmomente λ_{a1best}, λ_{b1best}, λ_{1min}, λ_{a2best}, λ_{b2best}, λ_{2min}, λ_{ah}, λ_{b1h}, λ_{b2h}, λ_{1h}, λ_{2h} abhängig vom Arbeitsmaschinenexponenten ν und Reziprokwert des Stellverhältnisses φ

3.1. Optimale Auslegungsverhältnisse κ_{1best}, κ_{2best} und κ_h

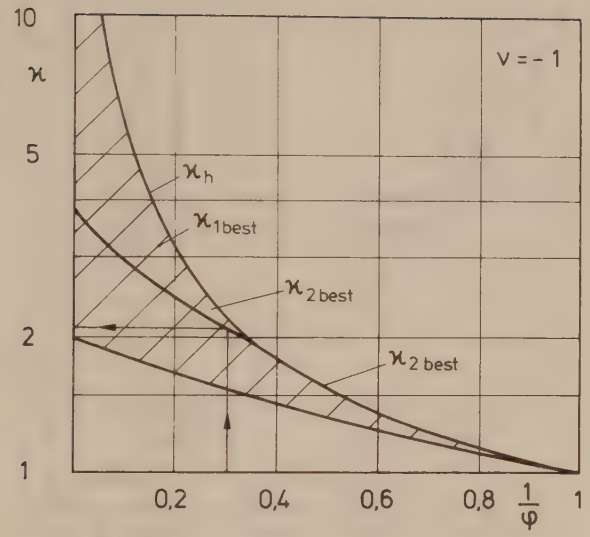

Bild 73 Stellbereich ohne Drehmomentbegrenzung

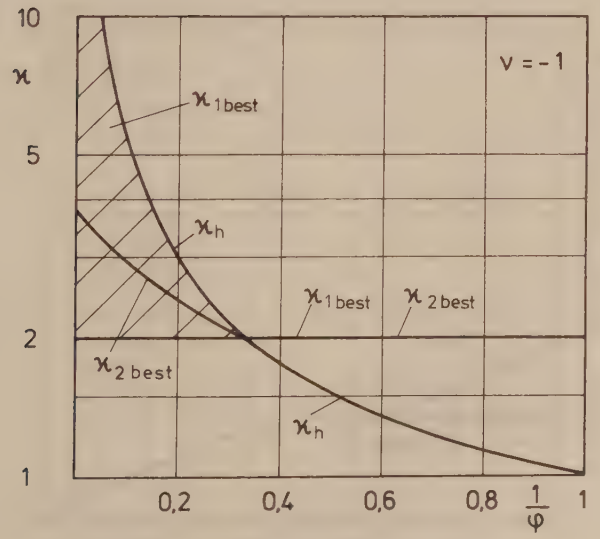

Bild 74 Stellbereich mit Drehmomentbegrenzung

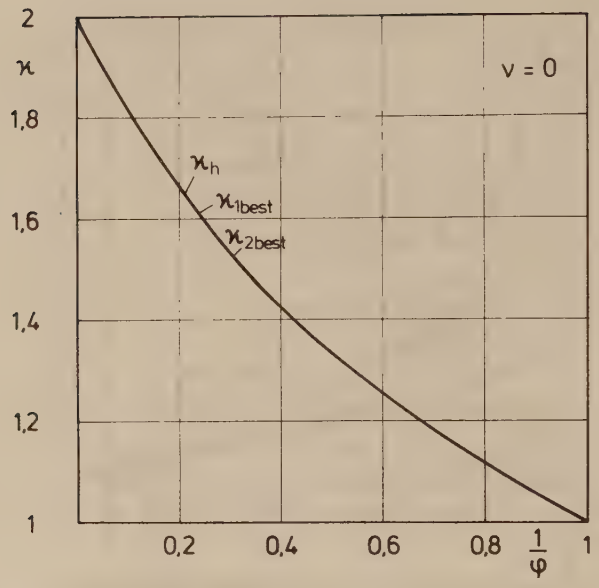

Bild 75

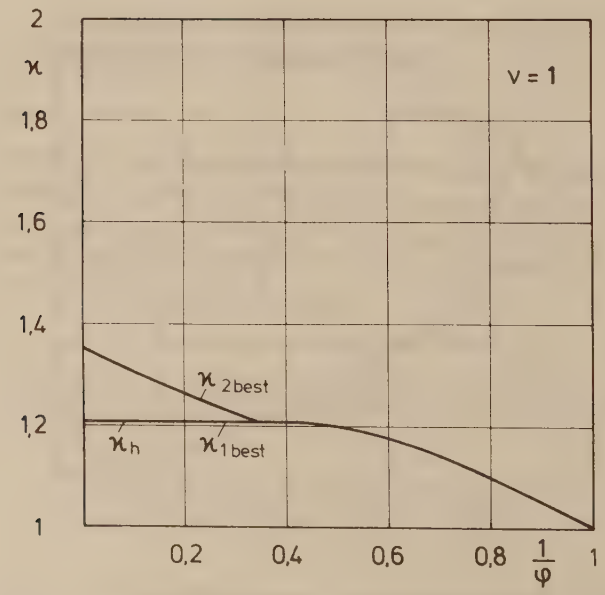

Bild 76

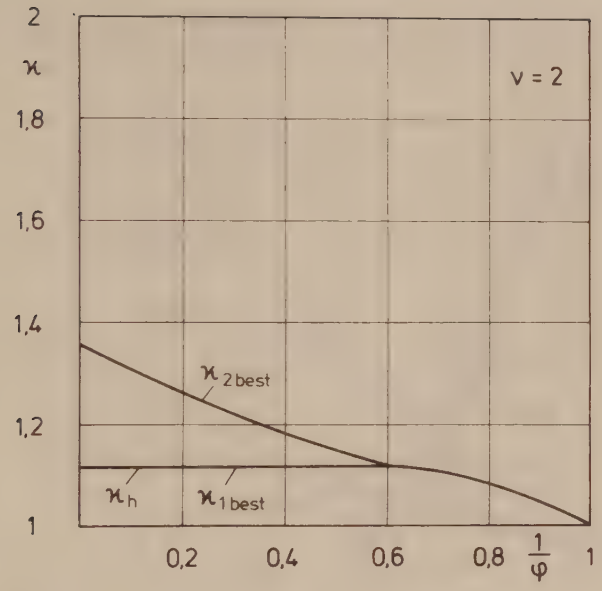

Bild 77

3.2. Bezogene beste maximale Drehmomente λ_{best}, λ_{min}

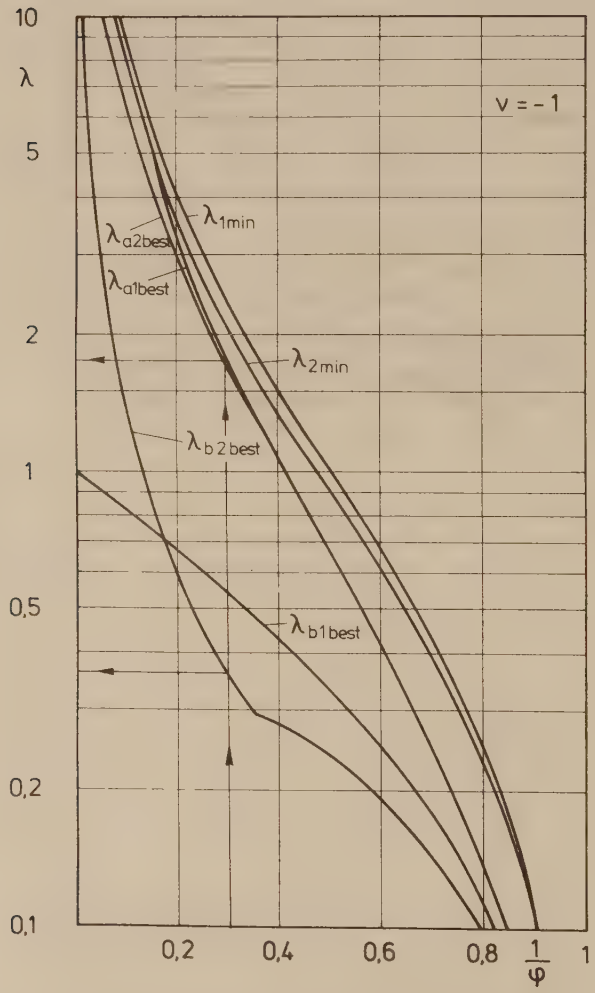

Bild 78 Stellbereich ohne Drehmomentbegrenzung

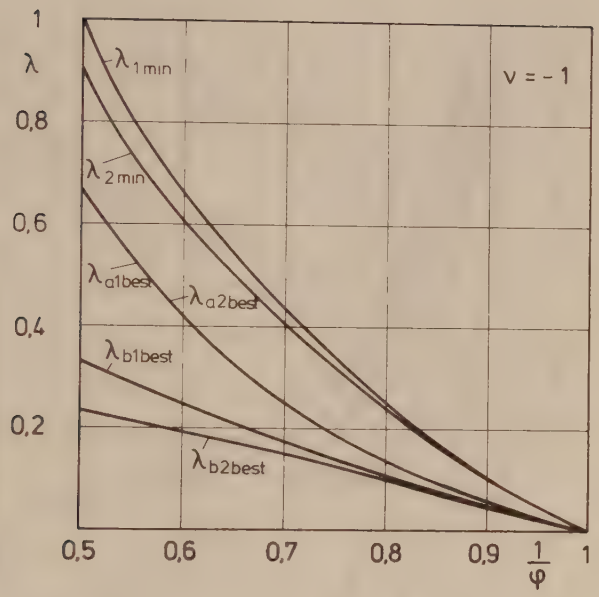

Bild 79 Stellbereich ohne Drehmomentbegrenzung

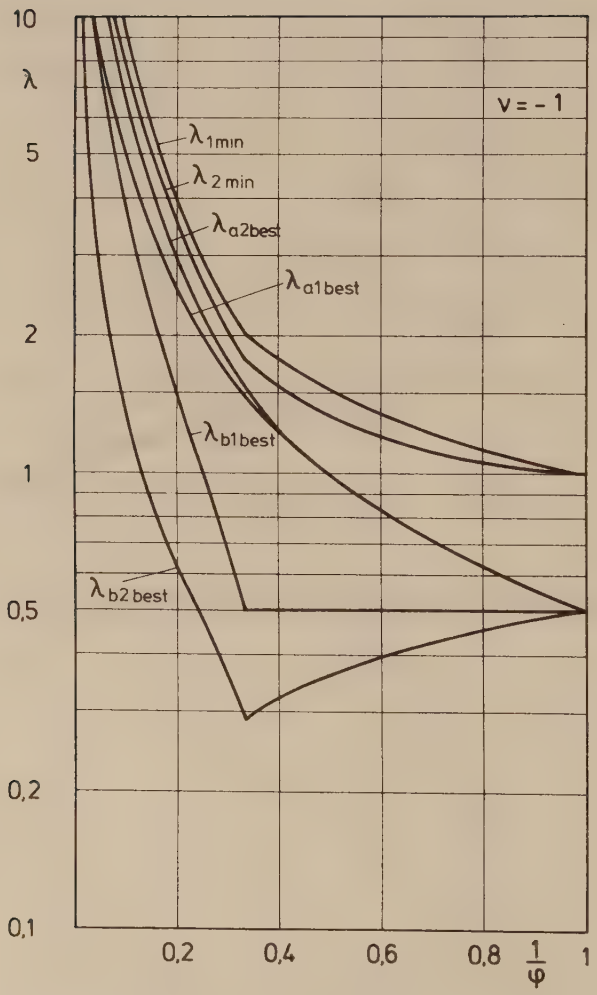

Bild 8o Stellbereich mit Drehmomentbegrenzung

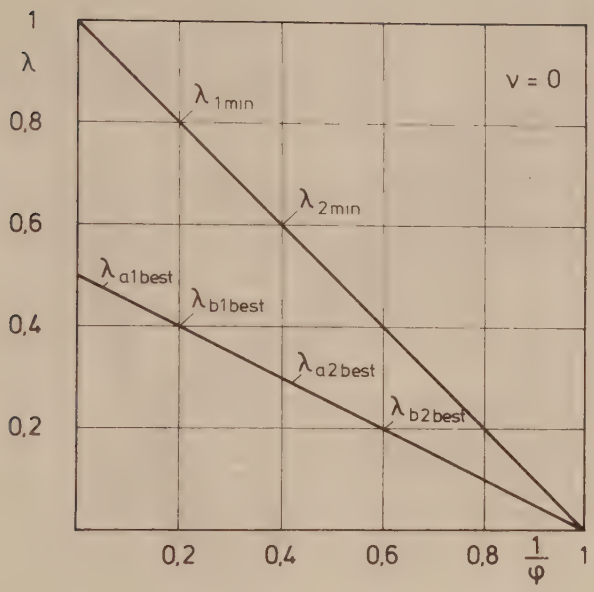

Bild 81

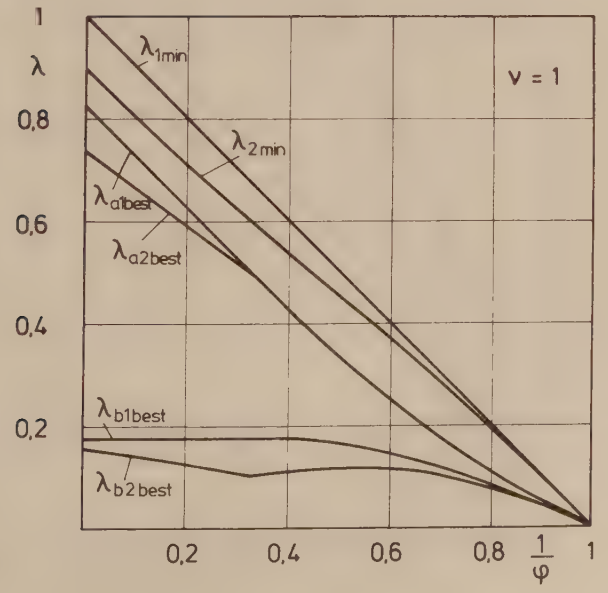

Bild 82

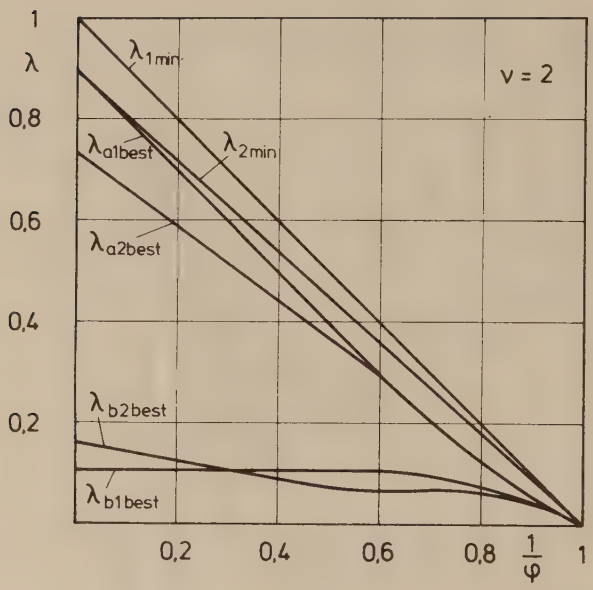
1
λ
0,8
0,6
0,4
0,2
λ1min
ν = 2
λa1best
λ2min
λa2best
λb2best
λb1best
0,2
0,4
0,6
0,8
1
φ

Bild 83

3.3. Bezogene maximale Drehmomente λ_h

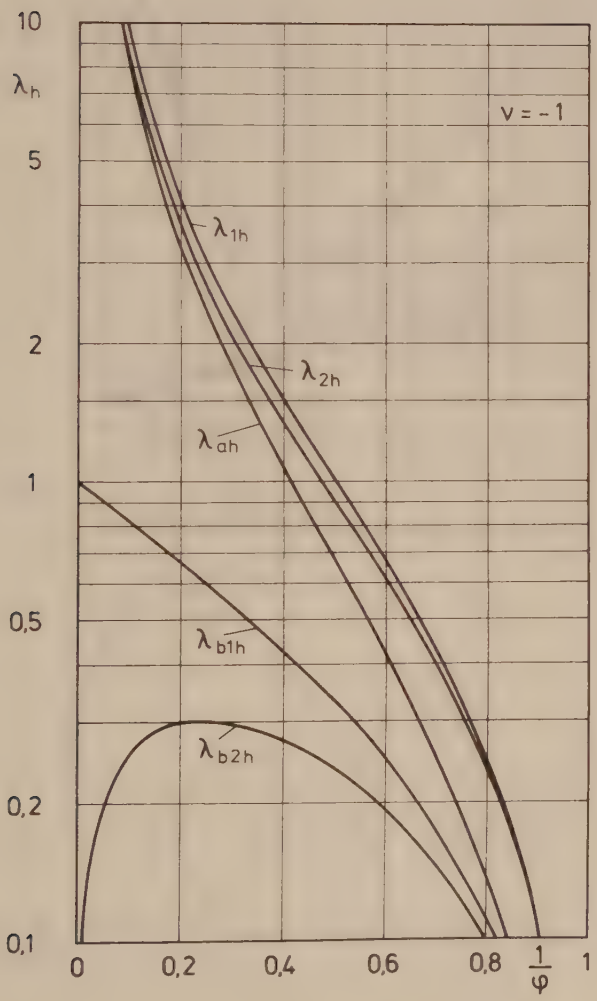

Bild 84 Stellbereich ohne Drehmomentbegrenzung

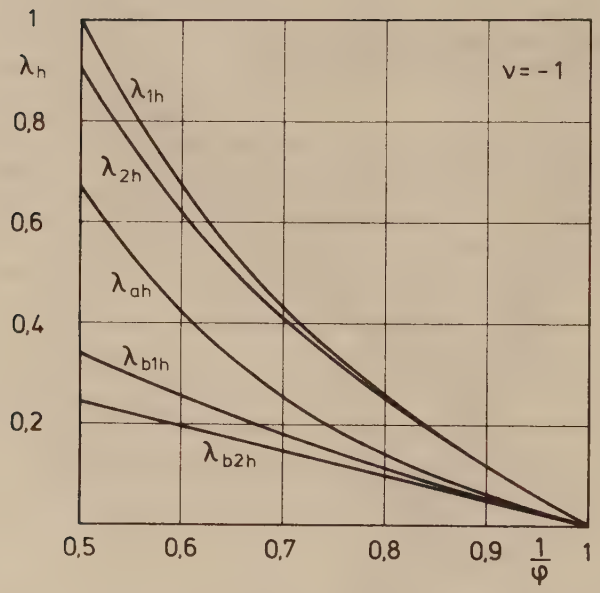

Bild 85 Stellbereich ohne Drehmomentbegrenzung

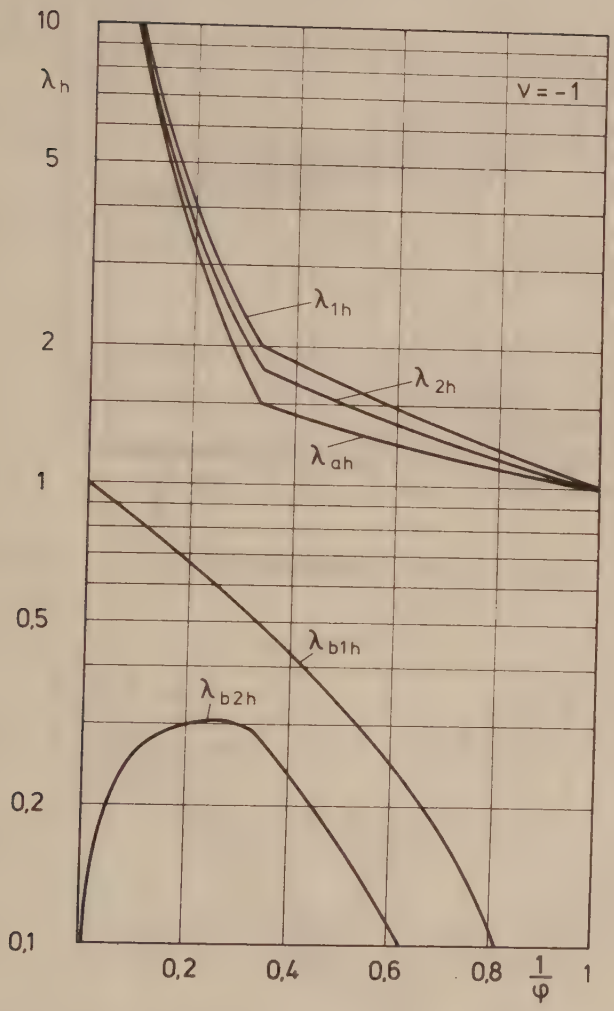

Bild 86 Stellbereich mit Drehmomentbegrenzung

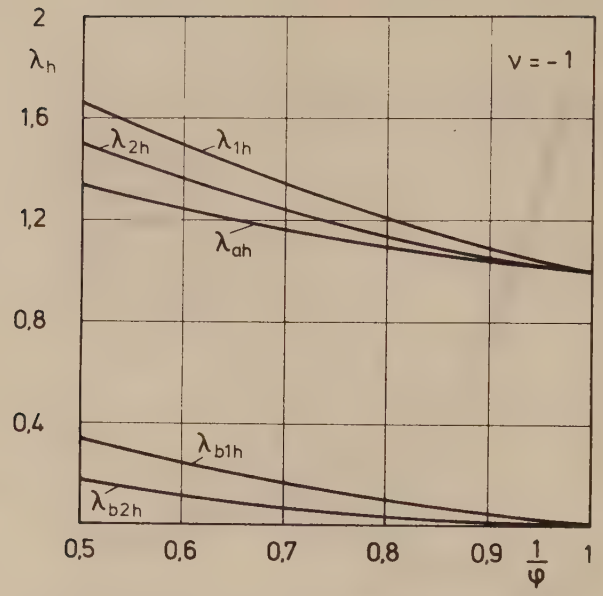

Bild 87 Stellbereich mit Drehmomentbegrenzung

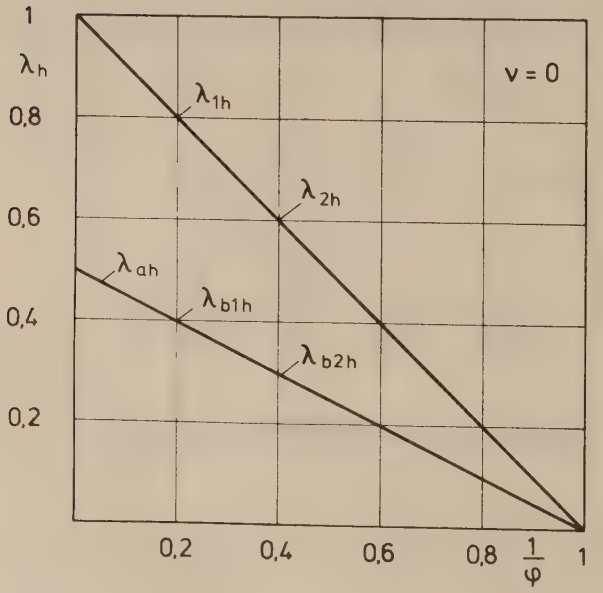

Bild 88

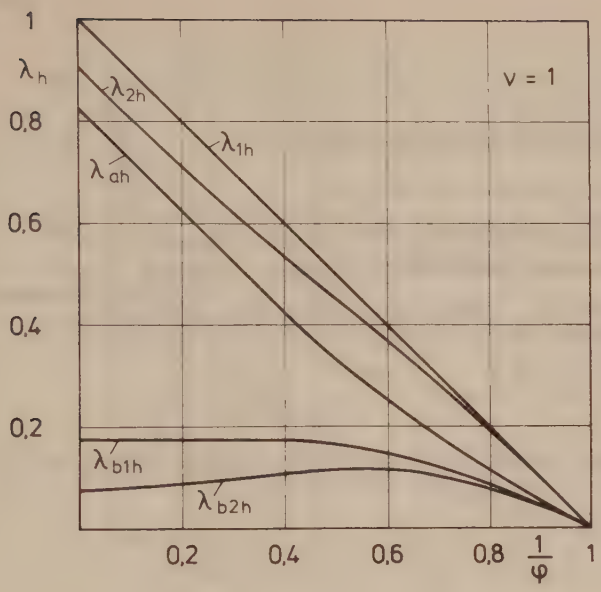

Bild 89

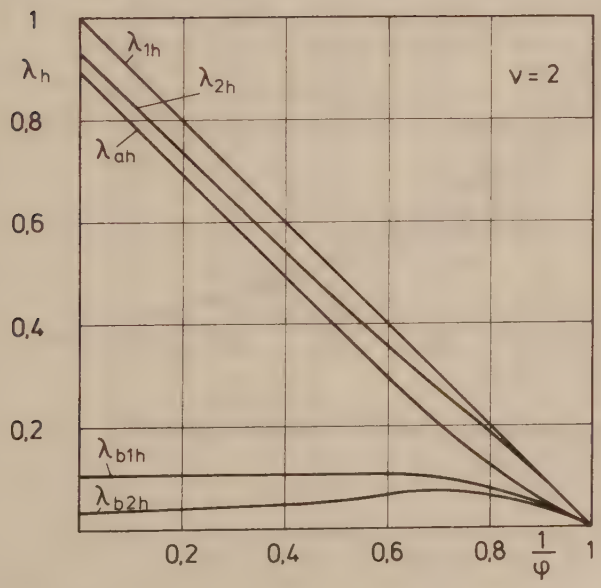

Bild 90

4. Hydrostatisches Koppelgetriebe C

Bilder 91 bis 1o6 und 81, 82, 83

Optimale Auslegungsverhältnisse κ_{1best}, κ_{2best}, κ_h und bezogene maximale Drehmomente λ_{albest}, λ_{b1best}, λ_{1min}, λ_{a2best}, λ_{b2best}, λ_{2min}, λ_{ah}, λ_{b1h}, λ_{b2h}, λ_{1h}, λ_{2h} abhängig vom Arbeitsmaschinenexponenten ν und Reziprokwert des Stellverhältnisses φ

4.1. Optimale Auslegungsverhältnisse κ_{1best}, κ_{2best} und κ_h

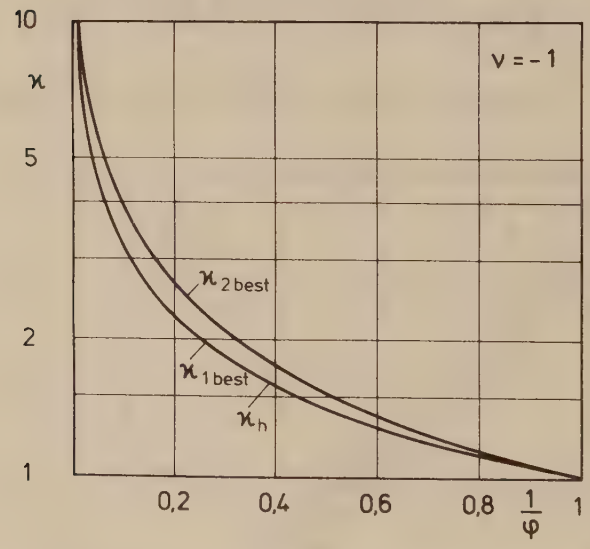

Bild 91 Stellbereich ohne Drehmomentbegrenzung

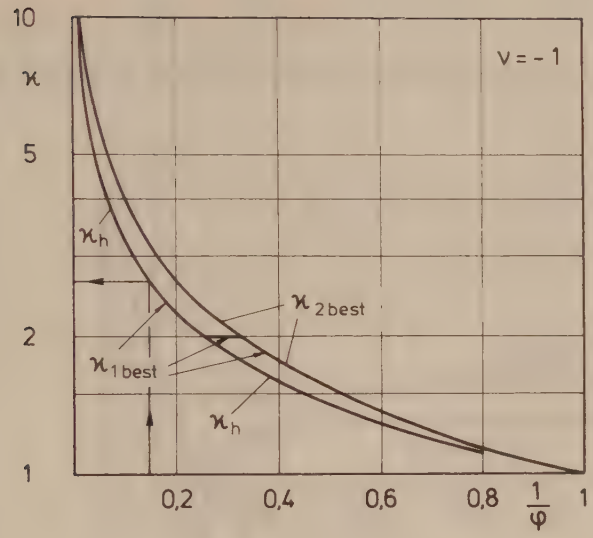

Bild 92 Stellbereich mit Drehmomentbegrenzung

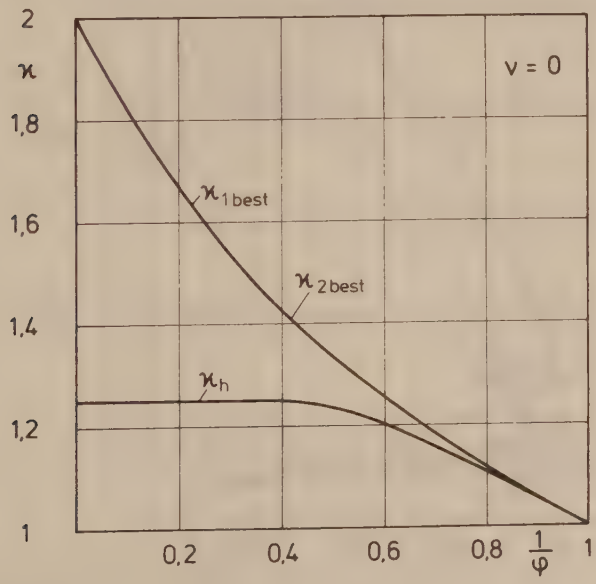

Bild 93

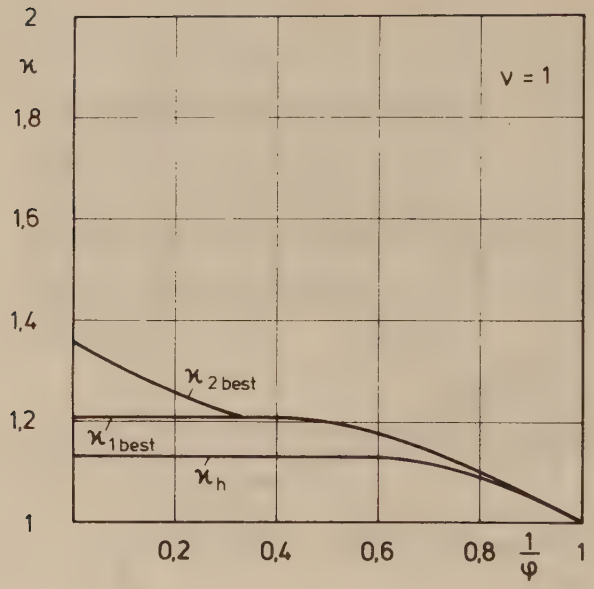

Bild 94

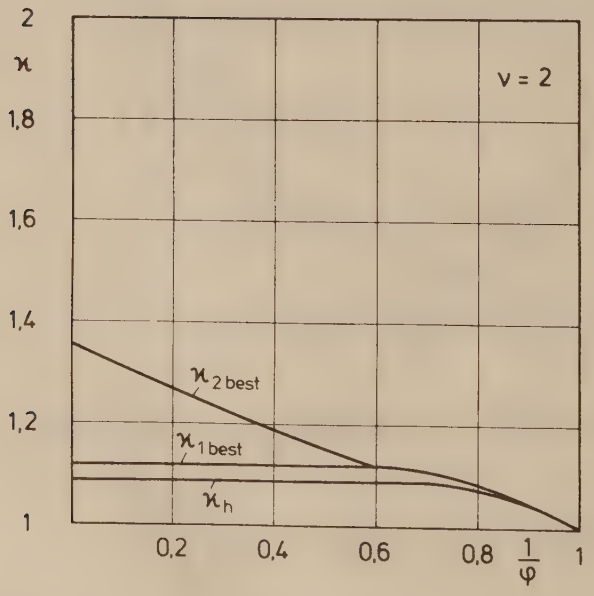

Bild 95

4.2. Bezogene beste maximale Drehmomente λ_{best}, λ_{min}

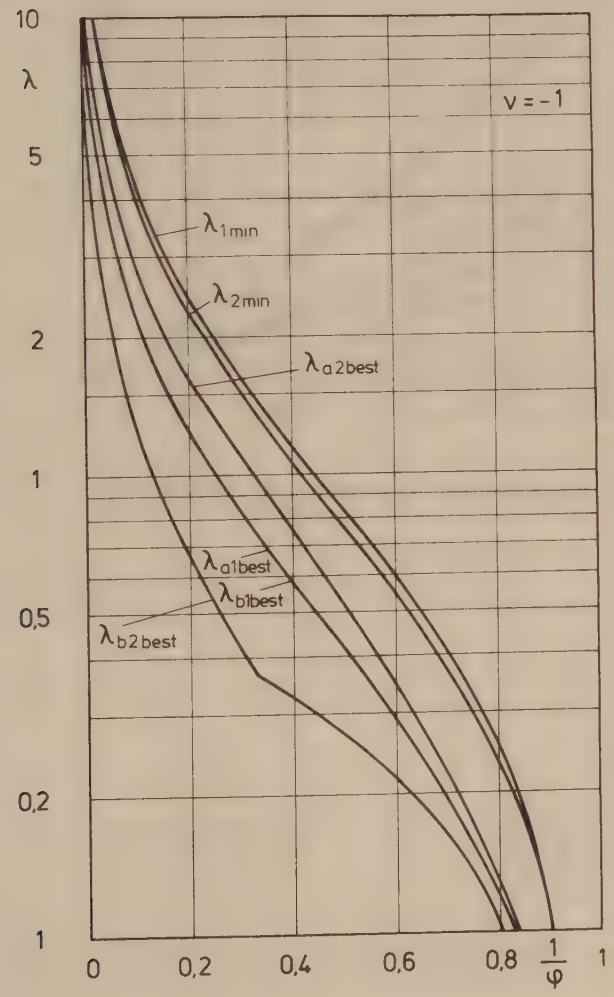

Bild 96 Stellbereich ohne Drehmomentbegrenzung

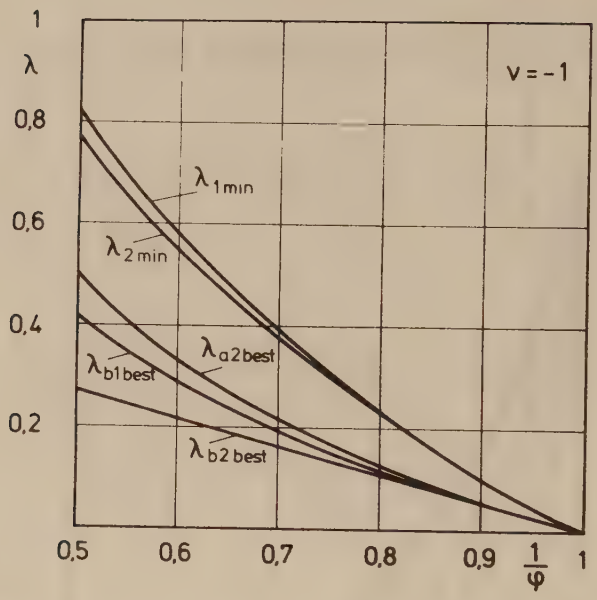

Bild 97 Stellbereich ohne Drehmomentbegrenzung

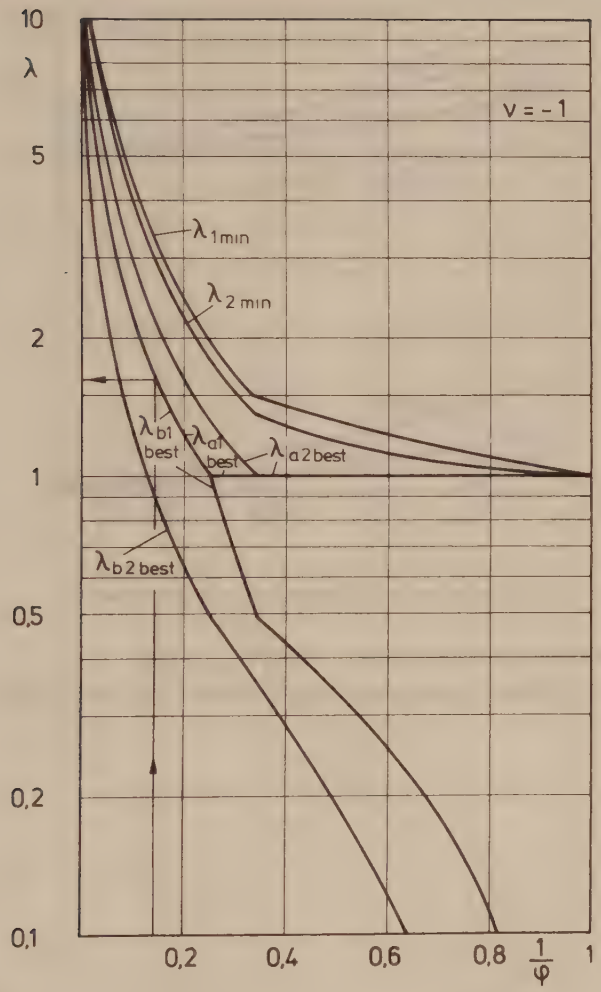

Bild 98 Stellbereich mit Drehmomentbegrenzung

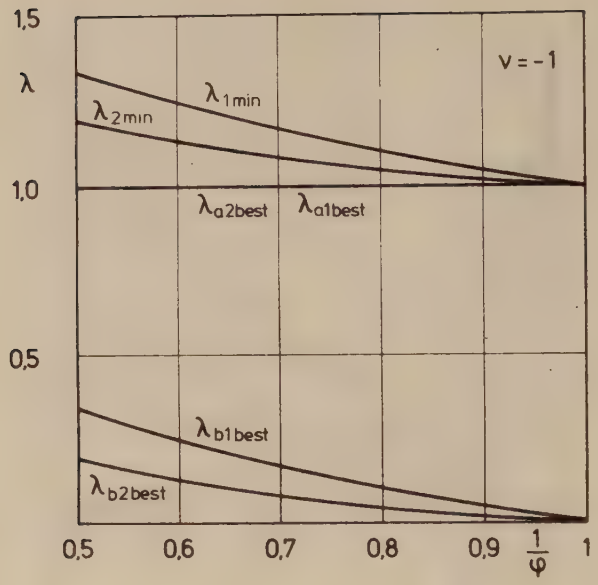

Bild 99 Stellbereich mit Drehmomentbegrenzung

Arbeitsmaschinenexponenten ν: o, 1, 2 siehe hydrostatisches Koppelgetriebe B unter 3.2. Bilder 81, 82, 83

4.3. Bezogene maximale Drehmomente λ_h

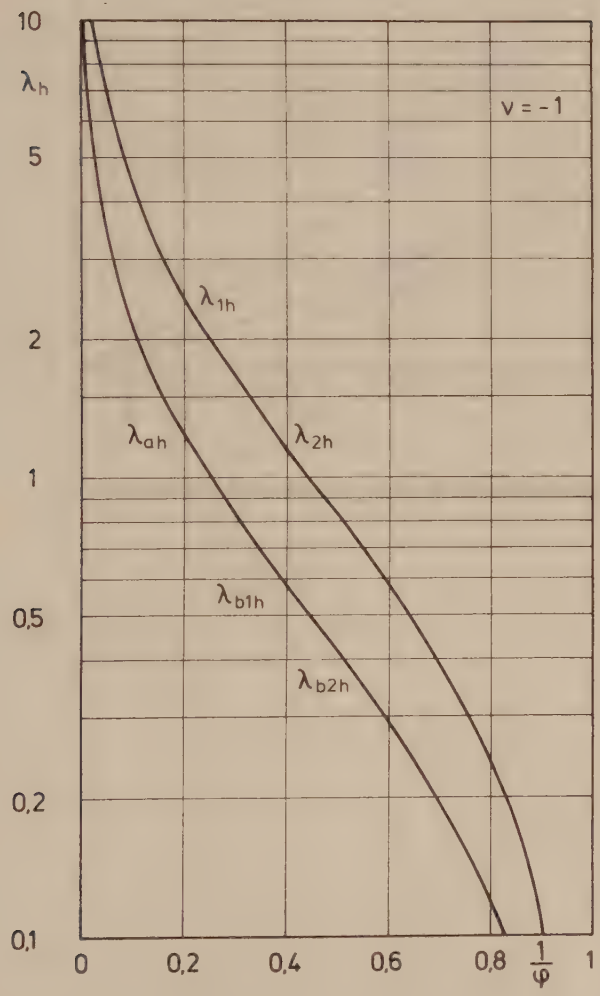

Bild 100 Stellbereich ohne Drehmomentbegrenzung

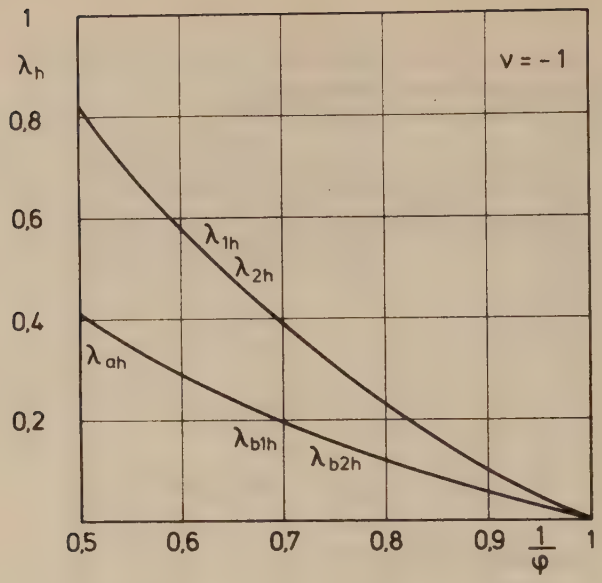

Bild 101 Stellbereich ohne Drehmomentbegrenzung

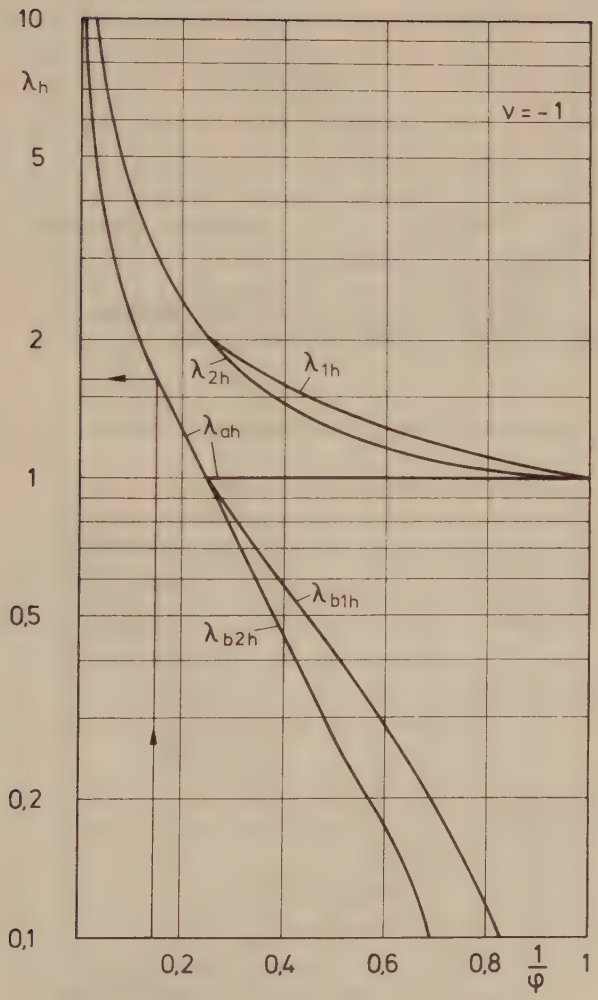

Bild 102 Stellbereich mit Drehmomentbegrenzung

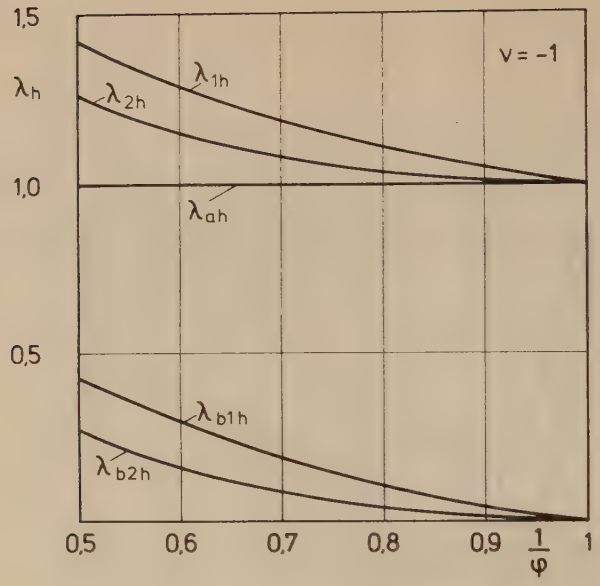

Bild 1o3 Stellbereich mit Drehmomentbegrenzung

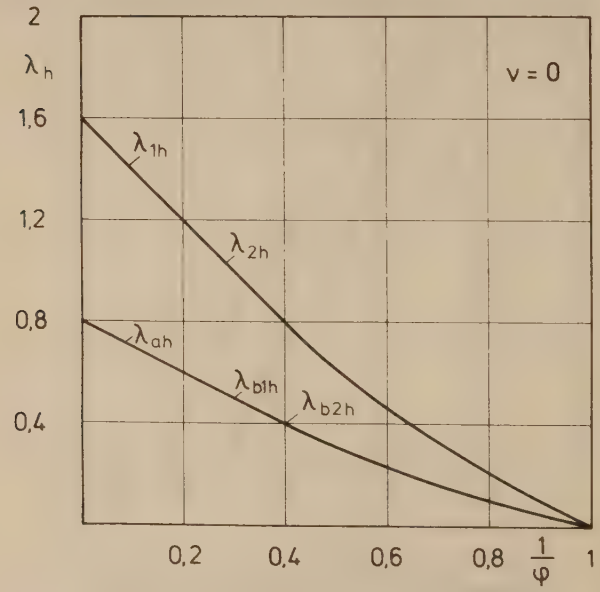

Bild 1o4

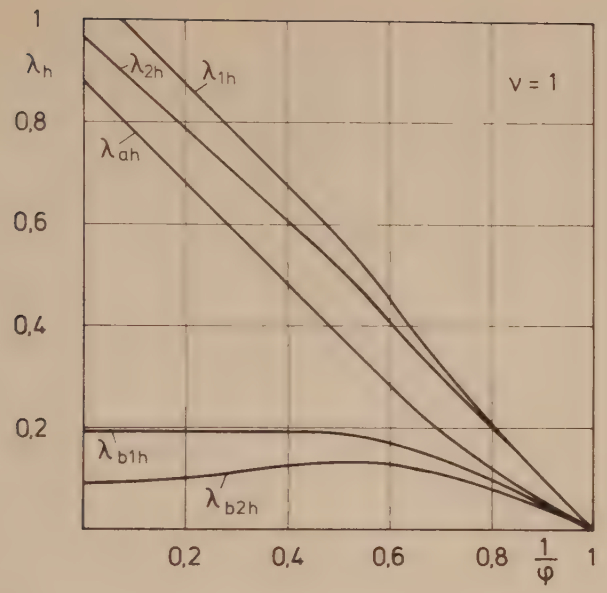

Bild 1o5

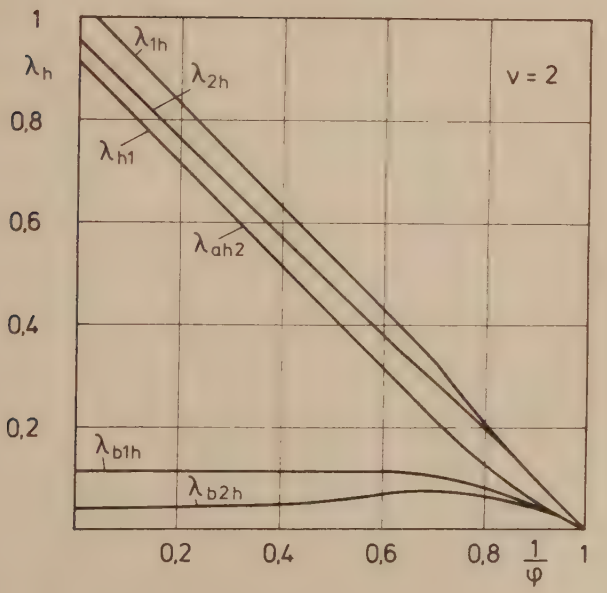

Bild 1o6

Bamberger Fotodruck
GmbH & Co. KG.
Schadel & Wehle
86 Bamberg · Hohe-Kreuz-Str. 9b · Tel. 0951/21617 [5 44 14]